ANEXO 2. CERTIFICACIONES DE CALIBRACIÓN EQUIPOS UTILIZADOS

ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
MOVILIDAD
Instituto de Desarrollo Urbano

Geoingeníeria
de Proyectos S.A.S.

Transversal 94D No. 8
Teléfono: 537
E-mail: geoingenieriaproy@gma
Bogotá, D.C. • COLC

Bogotá D.C Abril 16 de 2012.

Señor:
ALVARO ERAZO
Ciudad

REF: **CERTIFICADO DE CALIBRACION ESTACION TOTAL MARCA NIKON MODELO DTM-521 S/N: 033618**

GEOINGENIERIA DE PROYECTOS S.A.S. CERTIFICA **que el equipo en mención ha sido sometido al proceso de confirmación metrológica utilizando los equipos de medición recomendados por NIKON y siguiendo los parámetros indicados por el fabricante, teniendo en cuenta como referencia el manual de reparación y calibración suministrado por el fabricante. Este procedimiento cumple con los estándares de calidad internacional según la norma ISO 9001.**

Telescopio	Imagen	Directa
	Aumento	26x
	Campo de visión	1º20' (2,3m a 100m)
	Poder de resolución	3,5"
	Distancia mínima de enfoque	1,3m / 4,26 pies
	Con prisma	2500 m
Distancias	Precisión MSR	± (3+2ppm x D) mm
Medición de ángulos	Sistema de lectura	Detección fotoeléctrica mediante codificador detector para V/H.
	Incremento mínimo (grados sexagesimales)	1" o 5"
	Incremento mínimo (grados centesimales)	0.2 mgon o 1 mgon
	Precisión	3"
Compensador vertical automático	Sistema	Detección eléctrica por liquido
	Margen de trabajo	± 3'

Geoingeniería
de Proyectos S.A.S.

Transversal 94D No. 89 - 74
Teléfon(537 08 51
E-mail: geoingenieriaproy@gmail.com
Bogotá, D.C. • COLOMBIA

	Precisión de ajuste	± 1" ± 0,2 mg
Niveles	Sensibilidad de ampolla de nivel de planta	30" / 2mm
Plomada	Óptica	3 x
Pantalla	Tipo	LCD
Capacidad de memoria	Puntos / coordenadas	8.000 puntos
Batería	BC- 85	7.2 V

Esta certificación tiene una validez de seis (6) meses a partir de Abril 16 de 2012 hasta Octubre 15 de 2012.

Atentamente

PARMENIDES TORRES.V
Departamento técnico

CERTIFICADO DE CALIBRACION

Geoingenieria de Proyectos S.A.S.

Bogotá D. C. Abril 16 de 2012.

Señor:
ALVARO ERAZO
Ciudad

REF: CERTIFICADO DE CALIBRACION DE NIVEL AUTOMATICO MARCA TOPCON MODELO AT-G6 S/N: 8F4820

GEOINGENIERIA DE PROYECTOS S.A.S CERTIFICA que el equipo en mención ha sido sometido al proceso de confirmación metrológica utilizando los equipos de medición recomendados por TOPCON y siguiendo los parámetros indicados por el fabricante, teniendo como referencia el manual de reparación y calibración suministrado por el fabricante. Estos procedimientos cumplen con los estándares de calidad internacional según la norma **ISO** 9001.

ESPECIFICACIONES:

Fue ajustado en colimador de precisión de 0.001 mm de error.

ENFOQUE MINIMO:	OK
NIVEL CIRCULAR:	OK
PRECISION:	OK
COMPENSADOR:	OK
TORNILLO NIVELACIONES:	OK

Esta Certificación tiene una validez de seis (6) meses a partir de abril16 de 2012 hasta octubre 15 de 2012.

Atentamente,|

PARMENIDES TORRES V.
Departamento técnico

CALLE 167 N. 54D-61
TELEFONO: 5370851 -3142972874
EMAIL: parmenioventas@hotmail.com

ANEXO 3. ARCHIVOS RINEX Y REPORTES GPS DOBLE FRECUENCIA

ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
MOVILIDAD
Instituto de Desarrollo Urbano

Archivos de Proyecto

INTERSECCION CALLE 86 CON AV

Sist. Horario: UTC

Fecha: 05/28/12
Proyecto: INTERSECCION

CALLE 86 CON AV. AMERICAS.spr

	Archivo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Término	Intervalo de Registro (s)	Epocas	Tamaño (bytes)
1	**B4415A12.148**	5/27/2012 12:55:30 PM	5/27/2012 1:57:30 PM	10.0	372	128226
2	**B4401A12.148**	5/27/2012 1:03:20 PM	5/27/2012 1:51:40 PM	10.0	290	100752
3	**B4403A12.148**	5/27/2012 12:57:30 PM	5/27/2012 1:54:20 PM	10.0	341	114844

Análisis de Cierre

INTERSECCION CALLE 86 CON AV

Exactitud Horizontal Deseada: 0.010m + 10ppm
Exactitud Vertical Deseada: 0.010m + 10ppm
CALLE 86 CON AV. AMERICAS.spr
Nivel de Confianza: 95% Err.
Unid. Lineales de Medición: Metros

Fecha: 05/28/12
Proyecto: INTERSECCION

Vectores	Longitud	Cierre	Exac. Rel. Horizontal	Exac. Rel. Vertical	QA

Análisis de las Estaciones de Control

INTERSECCION CALLE 86 CON AV

Sistema Coordenado: World Geodetic Sys. 1984 **Fecha:** 05/28/12
Sistema de Altura: Alt. Ort. (EGM96) **Proyecto:** INTERSECCION
CALLE 86 CON AV. AMERICAS.spr
Exactitud Horizontal Deseada: 0.010m + 10ppm
Exactitud Vertical Deseada: 0.010m + 10ppm
Nivel de Confianza: 95% Err.
Unid. Lineales de Medición: Metros

	ID. Est.	Nombre de Estación	Tipo de Control	Cierre		Exactitud Relativa	QA del Control
1	BOG9		Hor/Ver	Lat	Fijo		
				Lon	Fijo		
				Elv	Fijo		

Análisis de Vectores Repetidos

INTERSECCION CALLE 86 CON AV

Exactitud Horizontal Deseada: 0.010m + 10ppm
Exactitud Vertical Deseada: 0.010m + 10ppm
CALLE 86 CON AV. AMERICAS.spr
Nivel de Confianza: 95% Err.
Unidades Lineales de Medición: Metros

Fecha: 05/28/12
Proyecto: INTERSECCION

Vector Repetido	Diferencia Vectores	Longitud del Vector	Exac. Hz. Relativa	Exac. Ver. Relativa	Repet. QA

Coordenadas de las Estaciones de Control

INTERSECCION CALLE 86 CON AV

Sistema Coordenado Horizontal: World Geodetic Sys. 1984 **Fecha:** 05/28/12
Sistema de Altura: Alt. Ort. (EGM96) **Proyecto:** INTERSECCION
CALLE 86 CON AV. AMERICAS.spr
Exactitud Horizontal Deseada: 0.010m + 10ppm
Exactitud Vertical Deseada: 0.010m + 10ppm
Nivel de Confianza: 95% Err.
Unid. Lineales de Medición: Metros

	ID. Est.	Nombre de Estación		Coordenadas	95% Error	Tipo de Control	Estado Fijac.
1	**BOG9**		Lat.	4° 40′ 45.07036″	0.000	Hor/Ver	**Fijo**
			Lon.	74° 7′ 7.05360″	0.000		**Fijo**
			Elv.	2554.344	0.000		**Fijo**

	ID. Est.	Nombre de Estación	Factor de Elevación
1	**BOG9**		0.99959495

Información de Ocupación

INTERSECCION CALLE 86 CON AV

Sistema de Tiempo: UTC
Unid. Lineales de Medida: Metros
CALLE 86 CON AV. AMERICAS.spr

Fecha: 05/28/12
Proyecto: INTERSECCION

	ID Est.	Altura Antena	Radio Antena	Desv. Antena	Hora Inic.	Hora Fin	Archivo
1	**BOG9**	0.120	0.100	0.000	12:55:30 PM	1:57:30 PM	B4415A12.148
2	**GPS2**	1.700	0.100	0.000	1:03:20 PM	1:51:40 PM	B4401A12.148
3	**GPS1**	1.700	0.100	0.000	12:57:30 PM	1:54:20 PM	B4403A12.148

Resumen de la Definición del Sistema Coordenado

INTERSECCION CALLE 86 CON AV

Unid. Lineales de Medición: Metros

Fecha: 05/28/12
Proyecto: INTERSECCION

CALLE 86 CON AV. AMERICAS.spr

Grilla Local

Nombre:

Parámetros de Transformación:

Translación E	=	0.000m
Translación N	=	0.000m
Rotación Z	=	0.000000"
Fac. Escala (ppm)	=	0.000000

Nota: Los parámetros definen la transformación desde GRILLA BASE A GRILLA LOCAL

Dátum Geodésico

Nombre: World Geodetic Sys. 1984

Elipsoide de Referencia: WGS84
a = 6378137.000m
1/f = 298.257224000

Parámetros de Transformación:

Translación X	=	0.000m
Translación Y	=	0.000m
Translación Z	=	0.000m
Rotación X	=	0.000000"
Rotación Y	=	0.000000"
Rotación Z	=	0.000000"
Fac. Escala (ppm)	=	0.000000

Nota: Los parámetros definen la transformación desde SISTEMA LOCAL a WGS84

Sistema de Grilla

Nombre:

Tipo de Proyección:

Nombre de la Zona:

Parámetros de la Zona:

Longitud de Meridiano Central = 000°00'00.00"W

Resumen de Proyecto

INTERSECCION CALLE 86 CON AV

Archivo: INTERSECCION CALLE 86 CON AV. AMERICAS.spr **Fecha:** 05/28/12

Cliente:	ING LUIS RIZALDE
Proyecto:	INTERSECCION CALLE 86 CON AV
Comentarios:	
Exactitud Horizontal Deseada:	0.010m + 10ppm
Exactitud Vertical Deseada:	0.010m + 10ppm
Nivel de Confianza:	95% Err.
Sistema Coordenado Horizontal:	World Geodetic Sys. 1984
Sistema de Altura:	Alt. Ort. (EGM96)
Unidades Lineales:	Metros
Número de Estaciones:	3
Número de Vectores:	3
Nombre de la Empresa:	ING. LUIS RIZALDE

Vectores Ajustados

INTERSECCION CALLE 86 CON AV

Estado del Vector: Adjusted **Fecha:** 05/28/12
Sistema Coordenado Horizontal: World Geodetic Sys. 1984 **Proyecto:** INTERSECCION CALLE 86 CON AV. AMERICAS.spr
Sistema de Altura: Alt. Ort. (EGM96)
Unidades Lineales de Medición: Metros

	ID. del Vector		Longitud del Vector	Resid. Radial	Componentes del Vector		Resid.	Test Tau
1	**BOG9-GPS1**	**5/27 12:57**	6578.422	0.000	X	-3821.105	0.000	
					Y	-1517.159	0.000	
					Z	-5135.466	0.000	
2	**BOG9-GPS2**	**5/27 13:03**	6628.393	0.000	X	-3851.198	-0.000	
					Y	-1528.465	-0.000	
					Z	-5173.747	-0.000	
3	**GPS1-GPS2**	**5/27 13:03**	49.988	0.000	X	-30.093	0.000	
					Y	-11.305	0.000	
					Z	-38.281	0.000	

Exactitud Relativa de la Red

INTERSECCION CALLE 86 CON AV

Exactitud Horizontal Deseada: 0.010m + 10ppm
Exactitud Vertical Deseada: 0.010m + 10ppm
CALLE 86 CON AV. AMERICAS.spr
Nivel de Confianza: 95% Err.
Unid. Lineales de Medición: Metros

Fecha: 05/28/12
Proyecto: INTERSECCION

	Par Est.		Error Relativo	Error Permit.	Exac. Rel. Horizontal	Exac. Rel. Vertical	Distancia	QA del Par
1	**BOG9**	Lat	0.002	0.067	1:3356337	1:3356337	6578.422	
	GPS1	Lng	0.002	0.067				
		Elv	0.002	0.067				
2	**BOG9**	Lat	0.002	0.067	1:3381832	1:3381832	6628.393	
	GPS2	Lng	0.002	0.067				
		Elv	0.002	0.067				
3	**GPS1**	Lat	0.002	0.010	1:25504	1:25504	49.988	
	GPS2	Lng	0.002	0.010				
		Elv	0.002	0.010				

Resumen del Ajuste

INTERSECCION CALLE 86 CON AV

Proyecto: INTERSECCION CALLE 86 CON AV. AMERICAS.spr **Fecha:** 05/28/12

Tipo de Ajuste :	Constreñido Mínimo
Varianza de Peso Unitario:	0.1
Factor de Escala del Ajuste:	1.00
Vectores que Fallan el Test Tau:	0
Pares de Estac. que Fallan Exac. Rel. Test QA:	0
Total de Vectores:	3
Total de Estaciones:	3
Estaciones Restringidas en Horizontal:	1
Estaciones Restringidas en Vertical:	1
Sistema de Coordenadas Horizontal:	World Geodetic Sys. 1984
Sistema de Altura:	Alt. Ort. (EGM96)
Exactitud Horizontal Deseada:	0.010m + 10ppm
Exactitud Vertical Deseada:	0.010m + 10ppm
Nivel de Confianza:	95% Err.

Vectores Procesados

INTERSECCION CALLE 86 CON AV

Estado de los Vectores: Procesados
Fecha: 05/28/12
Sistema Coordenado Horizontal: World Geodetic Sys. 1984
Proyecto: INTERSECCION
CALLE 86 CON AV. AMERICAS.spr
Sistema de Altura: Alt. Ort. (EGM96)
Exactitud Horizontal Deseada: 0.010m + 10ppm
Exactitud Vertical Deseada: 0.010m + 10ppm
Nivel de Confianza: 95% Err.
Unidades Lineales de Medición: Metros

	ID del Vector	Longitud del Vector	95% Error		Componentes del Vector	95% Error	Proceso QA
1	**BOG9-GPS1 5/27 12:57**	6578.422	0.018	X	-3821.105	0.005	
				Y	-1517.160	0.015	
				Z	-5135.466	0.009	
2	**BOG9-GPS2 5/27 13:03**	6628.392	0.022	X	-3851.198	0.014	
				Y	-1528.464	0.015	
				Z	-5173.747	0.010	
3	**GPS1-GPS2 5/27 13:03**	49.988	0.006	X	-30.093	0.003	
				Y	-11.305	0.005	
				Z	-38.281	0.003	

Coordenadas de Estaciones

INTERSECCION CALLE 86 CON AV

Sistema Coordenado Horizontal: World Geodetic Sys. 1984 **Fecha:** 05/28/12
Sistema de Altura: Alt. Ort. (EGM96) **Proyecto:** INTERSECCION
CALLE 86 CON AV. AMERICAS.spr
Exactitud Horizontal Deseada: 0.010m + 10ppm
Exactitud Vertical Deseada: 0.010m + 10ppm
Nivel de Confianza: 95% Err.
Unidades Lineales de Medición: Metros

	ID. Est.	Nombre de Estación		Coordenadas	95% Error	Estado Fijac.	Estado Posición
1	**BOG9**		Lat.	4° 40′ 45.07036″N	0.000	Fijo	**Ajustado**
			Lon.	74° 7′ 7.05360″O	0.000	Fijo	
			Elv.	2554.344	0.000	Fijo	
2	**GPS1**		Lat.	4° 37′ 57.40783″N	0.002		**Ajustado**
			Lon.	74° 9′ 19.71231″O	0.002		
			Elv.	2550.376	0.002		
3	**GPS2**		Lat.	4° 37′ 56.15917″N	0.002		**Ajustado**
			Lon.	74° 9′ 20.75130″O	0.002		
			Elv.	2549.937	0.002		

	ID Est.	Nombre de Estación	Factor de Elevación
1	**BOG9**		0.99959495
2	**GPS1**		0.99959547
3	**GPS2**		0.99959554

CERTIFICADO PLACA
AGUSTIN CODAZZI BOGOTA 9

UBICADO EN LA CALLE 26 CON AV. CIUDAD DE CALI

ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
MOVILIDAD
Instituto de Desarrollo Urbano

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI

027452

En atención a la solicitud adjunta, el Jefe de la División de Geodesia (E) del Instituto Geográfico AGUSTÍN CODAZZI, con fundamento en los datos suministrados por la oficina de Cálculos

CERTIFICA

Que las coordenadas, en el sistema de referencia **MAGNA** (ITRF94, época 1995.4, elipsoide GRS80), del vértice solicitado son:

VÉRTICE: BOGOTA-9

GEODÉSICAS

Latitud:	04° 40' 45.070 36" N
Longitud:	74° 07' 07.053 60" W
Altura elipsoidal:	2 577.738 m
Altura (snm):	2 554.344 m (Geométrica)

GEOCÉNTRICAS CARTESIANAS Y SUS VELOCIDADES

X = 1 740 279.897 m	Vx = 0.0016 m/año
Y = - 6 116 846.449 m	Vy = 0.0016 m/año
Z = 517 044.480 m	Vz = 0.0136 m/año

PLANAS CARTESIANAS

Norte : 109 177.224 m
Este : 95 438.937 m

Que el **AZIMUT PLANO** del Norte al Este desde dicho punto a:

Vértice	**Azimut**	**Distancia**
S. AZ. MONSERRATE IGLESIA	139° 21' 10.279"	10 741.13 m

Origen de las coordenadas planas:
BOGOTÁ
Latitud: 04°40'49.75000" N Longitud: 74°08'47.73000" W
Norte: 109 320.965 Este: 92 334.879 Plano de proyección: 2 550.000

Cálculos realizados en el año 2004
Con destino a: EDGAR IBAÑEZ
Recibo No.: SB354028
Papel de seguridad No.: 27452

Prepar: Ruth Barbosa
Revisó: William Martínez

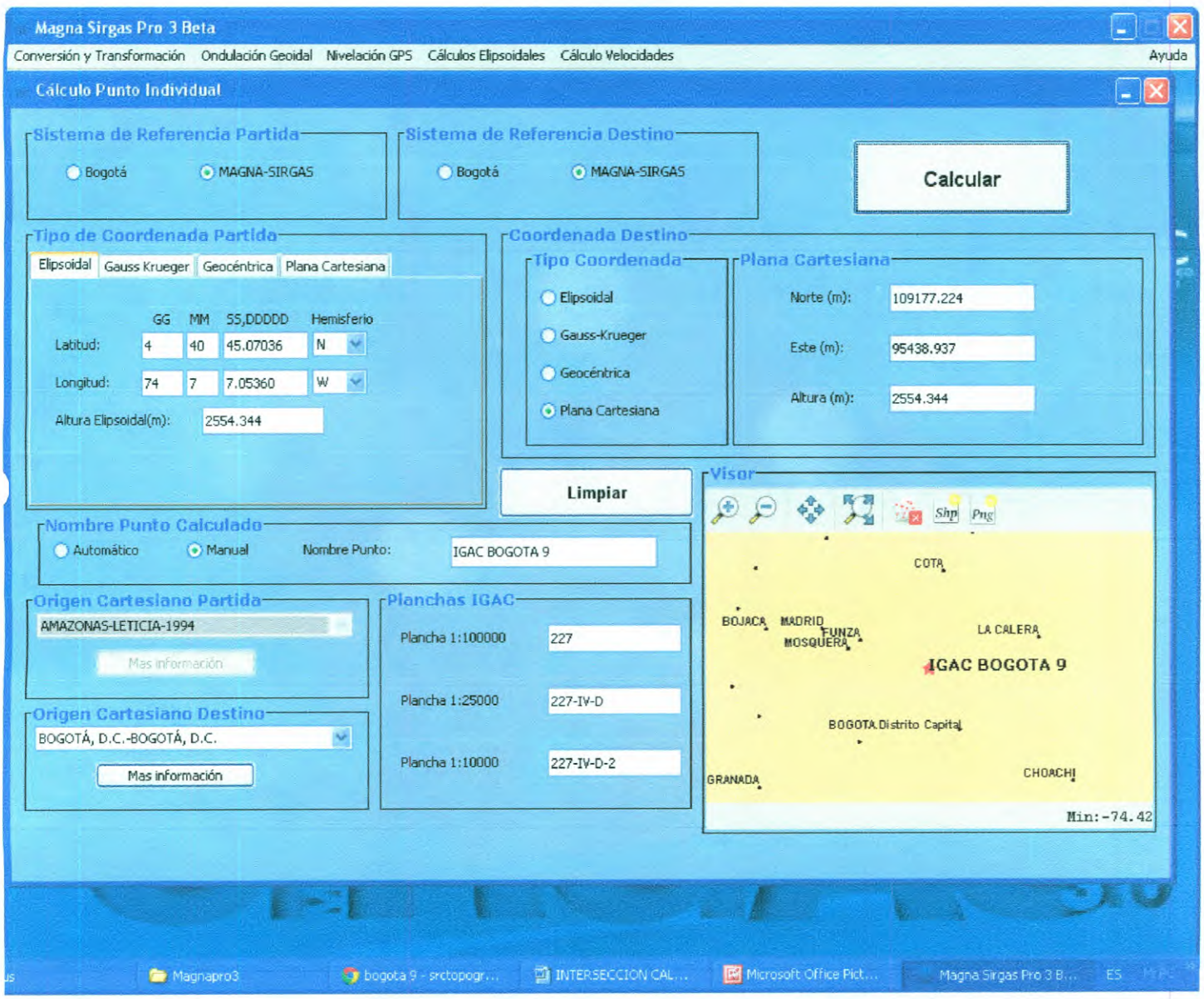
WILLIAM ALBERTO MARTÍNEZ DÍAZ

TRANSFORMACION DE COORDENADAS GEODESICAS

A

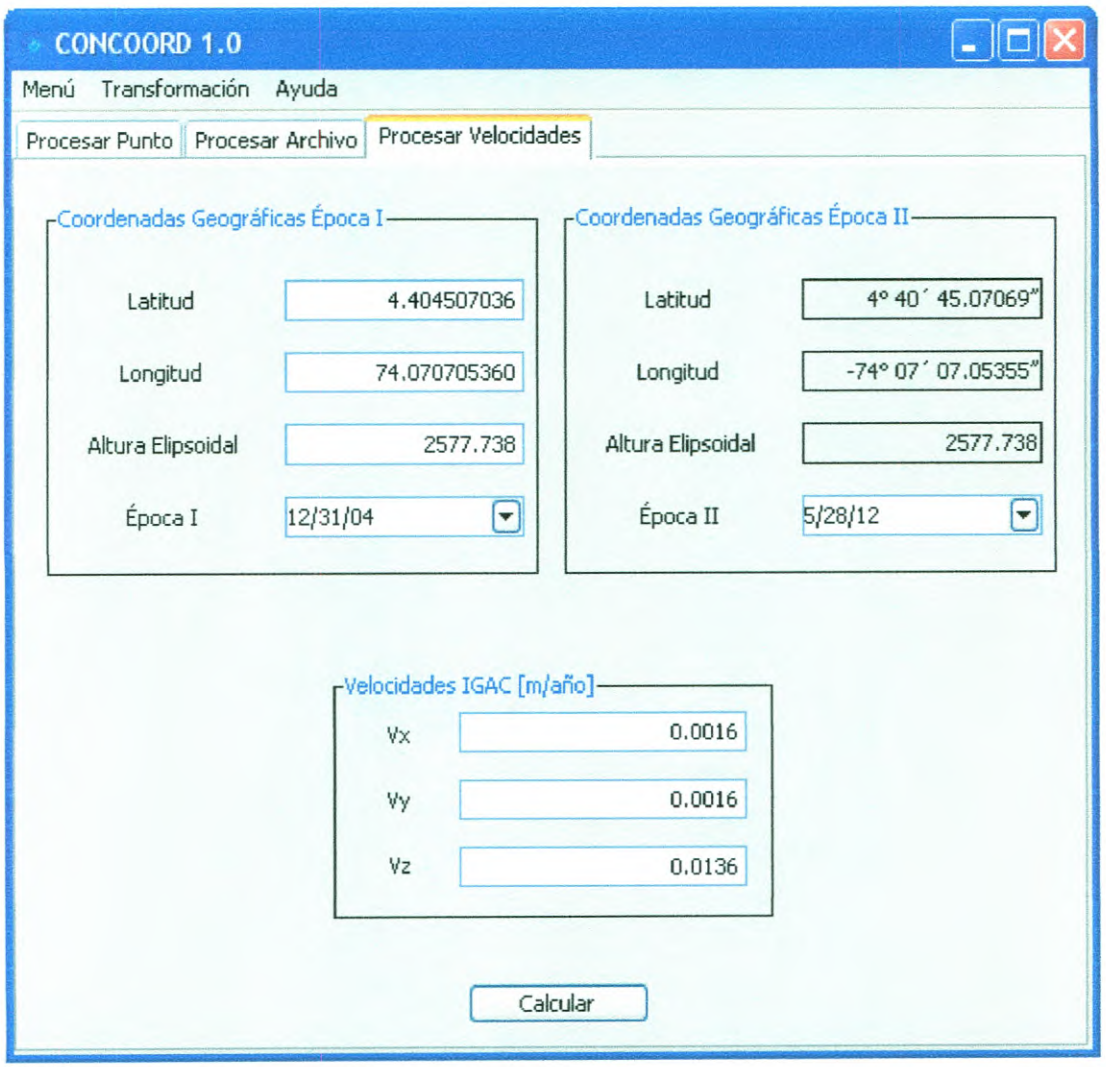
COORDENADAS PLANAS CARTESIANAS

PLACA IGAC BOGOTA – 9



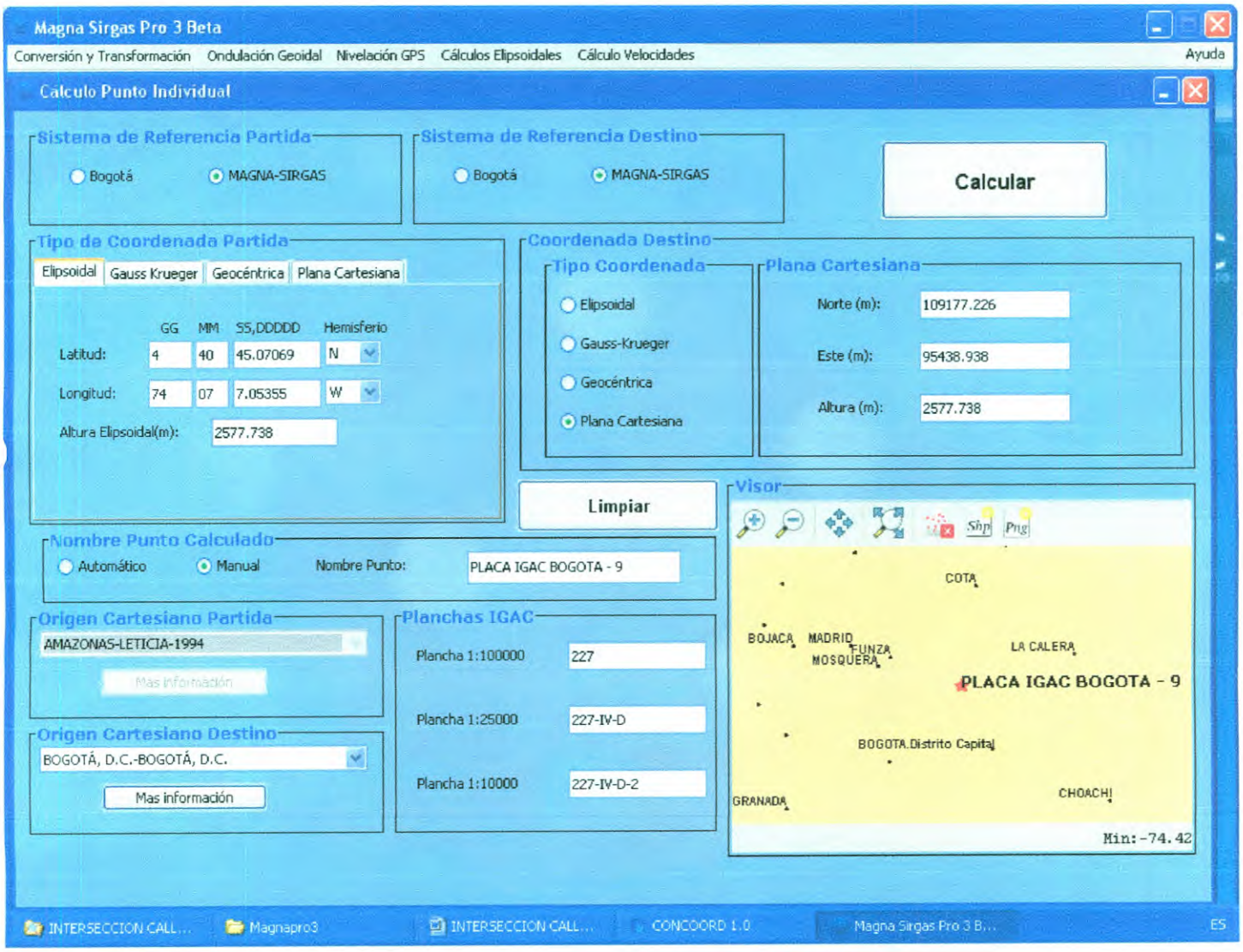
CALCULO DE COORDENADAS CON AJUSTE DE VELOCIDADES
EN EL PERIODO DEL AÑO 2004
AL
28 DE MAYO DE 2012 (DIA DEL POSICIONAMIENTO)

PLACA IGAC BOGOTA – 9



TRANSFORMACION DE COORDENADAS GEODESICAS
A
COORDENADAS PLANAS CARTESIANAS

PLACA IGAC BOGOTA – 9 CON EL CALCULO DE VELOCIDADES A MAYO 28 DE 2012

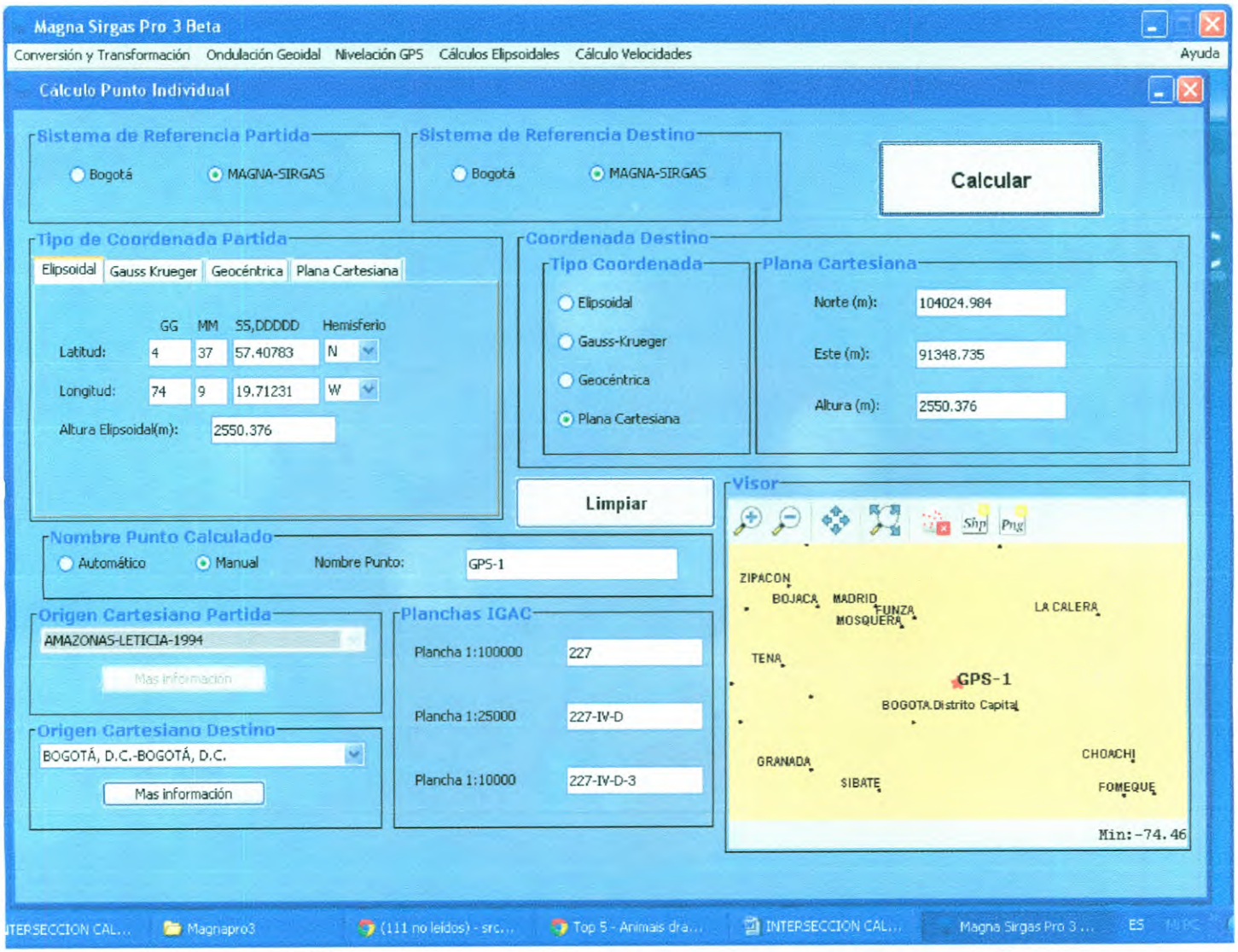


DIFERENCIA DE COORDENADAS EPOCA I (AÑO 2004 – IGAC) Y EPOCA II (MAYO 28 2012)

COORD. NORTE IGAC 2004 109.177,224 m	COORD. NORTE POSIC. MAYO 28 2012 109.177,226 m	DIFERENCIA + 2 milímetros
COORD. ESTE IGAC 2004 95.438,937 m	COORD. ESTE POSIC. MAYO 28 2012 95.438,938 m	DIFERENCIA + 1 milímetro

TRANSFORMACION DE COORDENADAS GEODESICAS
A
COORDENADAS PLANAS CARTESIANAS

PLACA PROYECTO GPS – 1 (ZONA VERDE BOMBA)

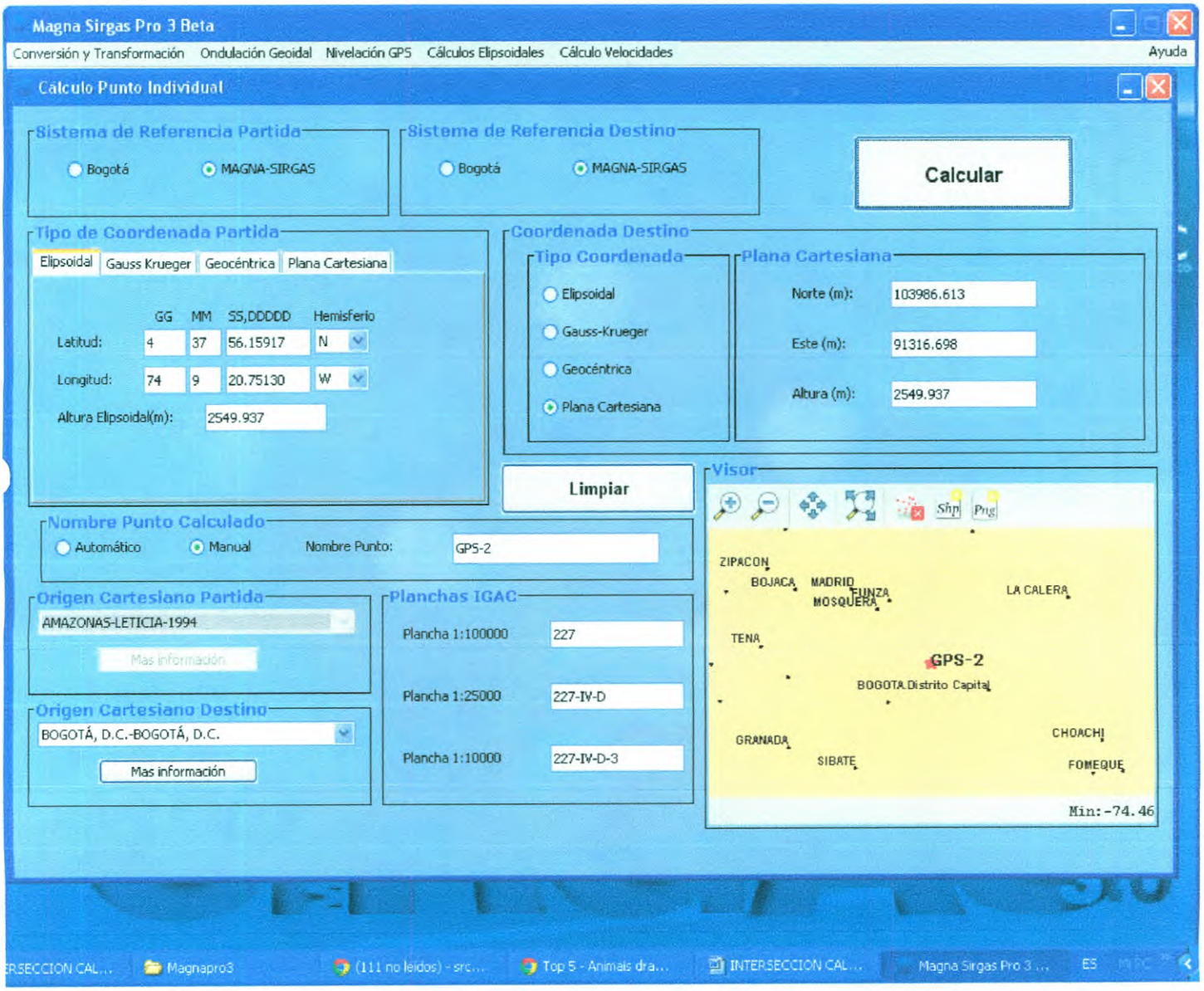


TRANSFORMACION DE COORDENADAS GEODESICAS

A

COORDENADAS PLANAS CARTESIANAS

PLACA PROYECTO GPS – 2 (PUERTA 1 ABASTOS - BOMBA)



Realizando detección de errores . . .
Error en la altura de antena: ocupación BOG9 5/27/2012 12:55:30 PM 5/27/2012 1:57:30 PM (0.110, 0.100, 0.000) m.

Realizando detección de errores . . .
Error en la altura de antena: ocupación BOG9 5/27/2012 12:55:30 PM 5/27/2012 1:57:30 PM (0.120, 0.100, 0.000) m.

Error en la altura de antena: ocupación BOG9 5/27/2012 12:55:30 PM 5/27/2012 1:57:30 PM (0.120, 0.100, 0.000) m.
Procesamiento iniciado.
Resumen de Procesamiento:
Número de vectores procesados: 3 de 3
Realizando ajuste . . .

FILLNET - Ashtech Network Adjustment Package

Copyright © Magellan Corp. 1998 Derechos reservados.

Monday, May 28, 2012 11:10:26 AM

Test de conectividad de la Red: pasó
Número de estaciones: 3
Número de vectores: 3

Tipo de Ajuste: Restricción mínima

Estaciones de Control	Restricciones		
BOG9	Latitud	Longitud	Elevación

Tests de Ajuste

Nivel de Confianza: 95.0%
Número de
ecuaciones de obs. 13
incógnitas 10
grados de libertad 3
Test Chi-cuadrado: falló
Límite inferior: 0.215795
Límite superior: 9.348404
Chi cuadrado: 0.008047
Varianza de Peso Unitario: 0.002682
Error Estándar de Peso Unitario: 0.051793
Valor crítico para test Tau: 1.725230
Factor de ecala para sigma a-priori de vectores: 1.00

Parámetros del Elipsoide de Referencia

Radio Ecuatorial (semieje mayor): 6378137.000
Recíproco del achatamiento: 298.257224000

Parámetros de Ajuste de Datum

Parámetros en Sistema Cartesiano Geocéntrico

Angulo de rotación (segundos)	Valor	Sigma
X	-0.000	fijo
Y	0.000	fijo
Z	-0.000	fijo
Corrección de escala (ppm)	0.000	fijo

Parámetros en Sistema de Mapeo Plano Horizontal

Angulo de rotación (segundos)	Valor	Sigma
Norte	0.000	fijo
Este	0.000	fijo
Altura	0.000	fija
Corrección de escala (ppm)	0.000	fijo